

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PEMANFAATAN JERAMI PADI DARI KABUPATEN  
BOYOLALI SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN  
PULP DENGAN MENGGUNAKAN  
NATRIUM HIDROKSIDA**

*Utilization of Rice Straw from Boyolali Regency as Raw Material for Pulp  
Manufacturing by Using Sodium Hidroxyde*



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada  
Program Studi Diploma III Teknik Kimia  
Program Diploma Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro  
Semarang

Disusun oleh :

**RIO ADIGUNA SUSENO**  
LOC 009 053

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA  
PROGRAM DIPLOMA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2012**

## INTISARI

Digester adalah suatu bejana tempat proses pemasakan atau reaksi delignifikasi dari serpihan kayu berlangsung. Dengan penambahan larutan pemasak kimia, panas, dan tekanan maka lignin akan larut dan serpihan kayu diubah menjadi pulp. Digester dirancang untuk tahan terhadap temperatur dan tekanan tinggi, mempunyai volume yang cukup untuk menampung serpihan kayu dan cairan pemasak, memiliki konstruksi yang tahan terhadap korosi dan tidak terpengaruh lingkungan luar, serta mempunyai sistem sirkulasi tekanan dan larutan pemasak.

Proses pembuatan pulp dapat menggunakan bahan baku non kayu, salah satunya yaitu limbah jerami padi. Kandungan jerami padi terdiri dari abu 4,15%, lignin 14,21% dan selulosa 61,54%. Komponen-komponen tersebut yang dapat dijadikan kertas. *Pulping* ini bertujuan untuk mendapatkan serat sebanyak mungkin yang diindikasikan dengan nilai rendemen yang tinggi dengan kandungan lignin seminimal mungkin. Tujuan dari percobaan ini yaitu untuk mengetahui kondisi optimum alat digester dalam *pulping* dari jerami padi.

Tahapan proses pulping dari jerami padi yaitu: (1) jerami padi kering dipotong, (2) pemasakan dalam digester, (3) pulp disaring, dan (4) pulp dianalisa. Variabel yang digunakan suhu ( $110^{\circ}\text{C}$  dan  $130^{\circ}\text{C}$ ) dan waktu (75 menit dan 105 menit). Pulp yang hasilnya paling baik yaitu pada keadaan yang optimal dengan suhu  $130^{\circ}\text{C}$  dan waktu pemasakan selama 105 menit. Hasil analisa yang diperoleh yield 36% dengan kadar air 3% dan kadar abu 12,5%.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat melaksanakan Tugas Akhir dan menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Uji Kinerja Digester dengan Menggunakan Variabel Temperatur dan Waktu Pemasakan pada Proses Pulping Jerami Padi”.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu tugas yang harus diselesaikan setiap mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Kimia Universitas Diponegoro untuk memenuhi syarat kelulusan sebagai Ahli Madya Teknik Kimia.

Selama penyusunan laporan ini penyusun menyadari banyak pihak yang telah memberikan bantuan baik moral maupun spiritual kepada penyusun baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga pada kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ir. H. Zainal Abidin, MS, selaku Ketua Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir. Edy Supriyo, MT, selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Dra. F.S. Nugraheni, M.Kes selaku Sekretaris Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Ir. Isti Pudjihastuti, MT selaku dosen pembimbing, terima kasih atas segala bimbingannya selama ini hingga terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini tepat waktu.

5. Ir. Hadi Suyanto, MSi dan Heny Kusumayanti, ST, MT selaku Dosen Wali kelas B Angkatan 2009, yang telah banyak memberikan semangat dan doa kepada kami.
6. Seluruh Dosen Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
7. Kedua orang tuaku atas semua doa-doa yang tak putus dipanjatkan untuk kesuksesan saya serta dorongan semangat, dukungan dan motivasinya selama ini.
8. Teman – temanku mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, terutama angkatan 2009.
9. Semua pihak yang turut membantu yang tidak dapat penyusun sebutkan satu per satu.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Penyusun berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi setiap pembaca dan semua pihak.

Semarang, Agustus 2012

Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
INTISARI .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 .....	Latar
Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Digester .....	3
2.2 Impeller/Pengaduk .....	4
2.2.1 Propeller (Baling-Baling) .....	5
2.2.2 Paddle (Dayung) .....	6
2.2.3 Turbin .....	6
2.3 Tanaman Padi .....	7
2.4 Limbah Jerami Padi .....	8
2.5 Pulp .....	11
2.6 Macam-Macam Proses Pulp .....	11

### BAB III TUJUAN DAN MANFAAT

3.1 Tujuan .....	14
3.2 Manfaat .....	14

### BAB IV PERANCANGAN ALAT

4.1 Spesifikasi Perancangan Alat .....	15
4.2 Rangkaian Alat Digester .....	15
4.3 Cara Kerja Alat Digester .....	16

### BAB V METODOLOGI

5.1 Rancangan Percobaan .....	17
5.2 Alat dan Bahan yang Digunakan	
5.2.1 Alat .....	17
5.2.2 Bahan .....	17
5.3 Variabel Percobaan .....	18
5.4 Prosedur Percobaan .....	19
5.4.1 Analisa Terhadap Bahan Dasar .....	19
5.4.2 Pemasakan (Pulping) dengan Proses Soda .....	19
5.4.3 Analisa Bahan Jadi .....	20

### BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN

6.1 Hasil Pengamatan .....	21
6.1.1 Bahan Baku .....	21
6.1.2 Hasil Pulping .....	21
6.2 Pembahasan .....	21

### BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan .....	24
7.2 Saran .....	24

DAFTAR PUSTAKA .....	25
LAMPIRAN .....	26

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Perbedaan Batch Digester dan Continuous Digester .....	4
Tabel 2.	Komposisi Jerami Padi .....	9
Tabel 3.	Hasil Analisa Bahan Baku .....	21
Tabel 4.	Hasil Analisa Pulp .....	21



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Pola Aliran Aksial.....	5
Gambar 2.	Pola Aliran Radial .....	5
Gambar 3.	Propeller .....	6
Gambar 4.	Paddle .....	6
Gambar 5.	Turbin .....	7
Gambar 6.	Tanaman Padi .....	8
Gambar 7.	Jerami Padi .....	9
Gambar 8.	Digester.....	15
Gambar 9.	Blok Diagram Rancangan Percobaan.....	20

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Kadar Air .....	26
Lampiran 2. Perhitungan Kadar Abu .....	28
Lampiran 3. Perhitungan Yield .....	30
Lampiran 4. Gambar Hasil Pengamatan .....	31

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pertumbuhan industri pulp dan kertas di Indonesia sungguh menakjubkan. Kapasitas produksi industri kertas pada tahun 1987 sebesar 980.000 ton, kemudian tahun 1997 meningkat tajam menjadi 7.232.800 ton. Bila memperhitungkan rencana perluasan dan investasi baru pada tahun 1998-2005 maka kapasitas produksi industri kertas sampai dengan akhir tahun 2005 dapat bertambah menjadi 13.696.170 ton.

Demikian juga halnya dengan industri pulp. Pada tahun 1987 kapasitas produksi industri pulp baru mencapai 515.000 ton, kemudian tahun 1997 meningkat menjadi 3.905.600 ton. Sementara itu, pada tahun 1998-1999 telah direncanakan penambahan kapasitas produksi sebesar 1.390.000 ton. Dengan demikian, pada akhir tahun 1999 total kapasitas produksi industri pulp dapat mencapai 5.295.600 ton. Penambahan kapasitas produksi oleh industri pulp yang sudah ada dan adanya rencana investasi baru pada tahun 2000 - 2005 akan menambah kapasitas produksi industri pulp pada akhir tahun 2005 menjadi total 12.745.600 ton. ( Manurung dan Sukaria, 2007 )

Penggunaan jerami padi sebagai bahan baku pulp pada pabrik pulp dan kertas merupakan salah satu cara untuk memanfaatkan limbah pertanian karena mempunyai kandungan selulosa yang besar, di samping untuk menggantikan kayu sebagai bahan baku utama. Selain itu ketersediaannya pun melimpah sebagai hasil limbah pertanian yang kurang dimanfaatkan selama ini.

Pada Kabupaten Boyolali saja produksi padi mencapai 273.007 ton pada tahun 2010. ( [http://boyolalikab.bps.go.id/Subyek\\_Statistik/05.Pertanian/e-padi.jpg](http://boyolalikab.bps.go.id/Subyek_Statistik/05.Pertanian/e-padi.jpg) )

## 1.2 Rumusan Masalah

Selebar kertas saja bisa menghabiskan banyak pohon bagaimana kalau begitu banyak kertas yang harus diproduksi? Kini, saatnya mencoba mencari jalan alternative dalam pembuatan kertas agar pembuatan kertas tetap berjalan lancar tetapi tidak terus mengurangi jumlah pohon di Negara kita ini. Hutan sudah semakin menipis kalau tidak mrmulai menanggulangnya dari sekarang, wajah hutan Indonesia tidak akan terlihat lagi. Buku yang selama ini banyak sekali memberikan banyak ilmu ternyata menjadi salah satu ancaman bagi kelestarian hutan.

Penelitian terus dilakukan oleh para ahli dan akhirnya mereka menemukan solusi dalam pembuatan kertas yang tidak akan menjadi ancaman bagi kelestarian hutan. Kertas tidak lagi bergantung kepada alam dan hutan, kertas dapat dibuat dari bahan lain yang sangat banyak diperoleh di Indonesia dan sangat mudah dibudidayakan.

Jerami, limbah pertanian yang sangat melimpah dapat digunakan untuk penyelamat hutan. Selama ini pemanfaatan jerami masih sebatas sebagai makanan ternak dan bahan bakar rumah tangga untuk memasak, selain itu belum ada pemanfaatan lain yang dapat secara optimal memanfaatkan kandungan jerami padi, padahal berdasarkan berbagai penelitian jerami padi dapat digunakan sebagai pelengkap/pengganti kayu pada pembuatan produk hasil hutan, seperti papan partikel, papan serat atau pulp dan media tumbuh jamur konsumsi.

Email : Rio adiguna [37@yahoo.co.id](mailto:37@yahoo.co.id)